

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS  
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XII



**ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2021**

XII Всероссийская научно-практическая конференция молодых учёных с международным участием по проблемам водных экосистем, посвященная 150-летию Севастопольской биологической станции – ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»

Материалы конференции

Севастополь, 20–24 сентября 2021 г.

Севастополь  
ФИЦ ИнБЮМ  
2021

,  $\gamma$ -,  $\square$ -ГХЦГ) и метаболитов ДДТ (*o,p'*-ДДТ, *p,p'*-ДДТ, *o,p'*-ДДД, *p,p'*-ДДД, *o,p'*-ДДЕ, *p,p'*-ДДЕ). Определение проводилось при помощи газового хроматомасс-спектрометра Shimadzu GC MS-QP 2010 Ultra. Использовалась стандартная методика пробоподготовки [2].

Концентрации  $\Sigma$ ХОП в мышцах, печени и гонадах варьировали от 8,7 до 1608 (при среднем значении  $160 \pm 292$ ), от 11 до 4091 ( $187,6 \pm 766$ ) и от 20 до 526,6 ( $157,6 \pm 1423$ )  $\text{нг} \cdot \text{г}^{-1}$  липидов, соответственно. Уровни  $\Sigma$ ГХЦГ и  $\Sigma$ ДДТ в мышцах обнаружены в диапазонах 6–329 ( $77,5 \pm 65,7$ ) и 10,2–1279,4 ( $185,2 \pm 332,1$ ), в печени – 0,3–43,2 ( $3,7 \pm 8$ ) и 10,1–4048 ( $184 \pm 758,1$ ), в гонадах – 11,3–355,4 ( $128,5 \pm 117,1$ ) и 6,5–1889 ( $50,5 \pm 48,5$ )  $\text{нг} \cdot \text{г}^{-1}$  липидов. Во всех пробах обнаружены изомеры ГХЦГ. Наиболее часто встречающаяся форма в печени и гонадах  $\beta$ -ГХЦГ, что указывает на давность загрязнения. Однако, присутствие в мышцах –  $\gamma$ -ГХЦГ говорит о продолжающемся поступлении этого соединения в экосистему. Из метаболитов ДДТ доминировали *o,p'*-ДДЕ и *p,p'*-ДДЕ, что говорит о давнем поступлении изначального ДДТ в экосистему и его последующей деградации. В связи с отсутствием экологических нормативов сравнение полученных результатов достаточно затруднено. Однако при пересчете на сырую массу показатели не превышали допустимых уровней [3]. При сравнении с фоновыми значениями в ранее представленной работе [4] концентрации являются повышенными, что говорит о важности мониторинга этих промысловых рыб.

*Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (№ 18-14-00120).*

#### Список литературы

1. Wania F., Mackay D. Peer reviewed: tracking the distribution of persistent organic pollutants // Environmental Science & Technology. 1996. Vol. 30, iss. 9. P. 390A–396A. <https://doi.org/10.1021/es962399q>
2. Tsygankov V. Yu., Boyarova M. D. Sample preparation method for the determination of organochlorine pesticides in aquatic organisms by gas chromatography // Achievements in the Life Sciences. 2015. Vol. 9, iss. 1. P. 65–68. <https://doi.org/10.1016/j.als.2015.05.010>
3. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», 2011. 212 с.
4. Donets M. M., Tsygankov V. Yu., Boyarova M. D., Gumovskiy A. N., Kulshova V. I., Elkhoury J. A., Gumovskaya Y. P., Lyakh V. A., Khristoforova N. K. Flounders as indicators of environmental contamination by persistent organic pollutants and health risk // Marine Pollution Bulletin. 2021. Vol. 164, art. no. 111977 (8 p.) <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.111977>

#### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ МАЛОГЛАЗОГО МАКРУРУСА (*ALBATROSSIA PECTORALIS*) ИЗ БЕРИНГОВА МОРЯ

Миронова Е. К., Метревели В. Е., Донец М. М., Боярова М. Д., Цыганков В. Ю.

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

*Ключевые слова:* *Albatrossia pectoralis*, малоглазый макрурус, хлорорганические пестициды, экологические риски, онкологические заболевания, Берингово море

Хлорорганические пестициды (ХОП) относятся к числу стойких загрязняющих веществ (СОЗ), которые широко применялись во второй половине 20-го века в

качестве пестицидов и для борьбы с опасными заболеваниями. Благодаря таким свойствам как липофильность, биомагнификация и способность переноситься на большие расстояния ХОП обнаруживаются во многих компонентах окружающей среды, включая человека. Аккумуляция этих поллютантов происходит преимущественно в водных экосистемах, откуда загрязняющие вещества попадают в организм человека через пищу (до 90%). Употребление продуктов, содержащих пестициды повышает риски для здоровья человека и может увеличивать вероятность возникновения онкологических заболеваний [1]. Среди промысловых видов малоглазый макрурус (*Albatrossia pectoralis*) является распространенным объектом вылова благодаря диетическому мясу и богатой микроэлементами и жирными кислотами печени.

Таким образом, цель работы – определение уровней ХОП (ДДТ и его метаболитов, изомеров ГХЦГ) в органах малоглазого макруруса (*Albatrossia pectoralis*) и оценка экологического риска для здоровья населения при его потреблении. Особи малоглазого макруруса отбирались в летне-осенний период из акватории Берингова моря в 2020 году. После транспортировки в лабораторию образцы размораживались и по стандартной методике подготавливались для определения изомеров ГХЦГ ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\square$ -ГХЦГ) и метаболитов ДДТ (*o,p'*-ДДТ, *p,p'*-ДДТ, *o,p'*-ДДД, *p,p'*-ДДД, *o,p'*-ДДЕ, *p,p'*-ДДЕ) на газовом хроматомакс-спектрометре Shimadzu GC MS-QP 2010 Ultra [2]. Расчет рисков проводился согласно методике, приведенной в работе [3]. Уровни  $\Sigma$ ДДТ и  $\Sigma$ ГХЦГ в мышцах (0,36 и 0,70 нг·г<sup>-1</sup> сырой массы) и печени (1,59 и 79,9 нг·г<sup>-1</sup> сырой массы) не превышали ПДК [4]. При расчете возможных рисков для здоровья выявлено превышение допустимого риска вероятности развития онкологических заболеваний от ДДЕ в печени макруруса при ежегодном потреблении 29 кг.

Таким образом, ХОП в органах малоглазого макруруса потенциально могут привести к развитию онкологии при потреблении продукции из печени. Однако риск развития подобных заболеваний невелик, в связи с отсутствием необходимости потребления этого вида в установленных количествах. Необходимо расширение мониторинговых исследований для промысловых видов гидробионтов и оценка риска.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (№ 18-14-00120).

### Список литературы

1. Прокопенко Ю. Риски России: экология и здоровье. Екатеринбург : Издательские решения, 2015. 240 с.
2. Tsygankov V. Yu., Boyarova M. D. Sample preparation method for the determination of organochlorine pesticides in aquatic organisms by gas chromatography // Achievements in the Life Sciences. 2015. Vol. 9, iss. 1. P. 65–68. <https://doi.org/10.1016/j.als.2015.05.010>
3. Donets M. M., Tsygankov V. Yu., Boyarova M. D., Gumovskiy A. N., Kulshova V. I., Elkhoury J. A., Gumovskaya Y. P., Lyakh V. A., Khristoforova N. K. Flounders as indicators of environmental contamination by persistent organic pollutants and health risk // Marine Pollution Bulletin. 2021. Vol. 164, art. no. 111977 (8 p.) <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.111977>
4. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». 2011. 212 с.